

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-189460

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G02F 1/1343  
G09G 3/20

(21)Application number : 2001-278441

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 13.09.2001

(72)Inventor : KANBE MAKOTO

FUJIWARA SAYURI

TSUDA KAZUHIKO

(30)Priority

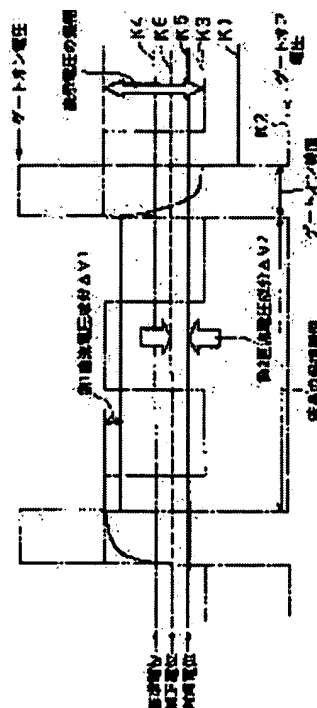
Priority number : 2000313874 Priority date : 13.10.2000 Priority country : JP

(54) DISPLAY DEVICE, METHOD FOR DRIVING THE SAME, AND METHOD FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device to prevent deterioration of display quality caused by a DC voltage component, a method for driving the same, and a method for driving a liquid crystal display device.

SOLUTION: The potential of a common electrode 11 is set to a counter potential K5 resulting from correcting a 1st DC voltage component  $\Delta V1$  caused by parasitic capacitance of TFT 2, and further set to a counter potential K6 obtained by correcting a 2nd DC voltage component  $\Delta V2$  generated by the characteristics of each substrates 21, 22 from the counter potential K5. Thus, since the 2nd DC voltage component V2 generated by the characteristic difference between the respective substrates 21, 22, and the 1st DC voltage component  $\Delta$



V1 caused by the parasitic capacitance are corrected beforehand, a DC voltage component affecting on a liquid crystal layer 23 can be reduced as much as possible. Failures such as image retention due to image persistence are therefor eliminated and the display quality is improved, and the reliability of the liquid crystal display device 1 is improved.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-189460

(P2002-189460A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2H092
G 0 2 F 1/133	5 2 5	G 0 2 F 1/133	2H093
	1/1343		5C006
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 J 5C080
	6 2 4		6 2 4 C
審査請求 未請求 請求項の数 1 3 O L		(全 1 3 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-278441 (P2001-278441)  
(22) 出願日 平成13年9月13日 (2001. 9. 13)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-313874 (P2000-313874)  
(32) 優先日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
(72) 発明者 神戸 誠  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(72) 発明者 藤原 小百合  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(74) 代理人 100075557  
弁理士 西教 圭一郎

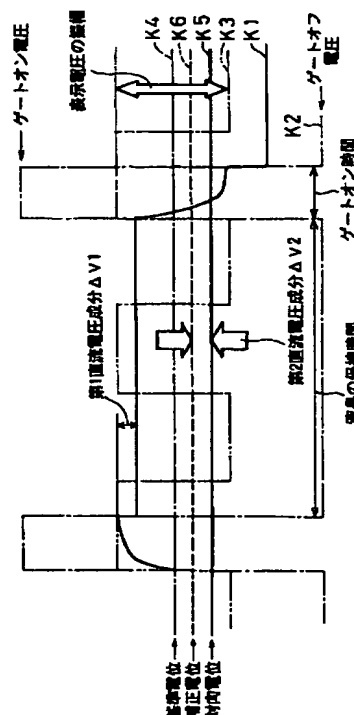
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の駆動方法および液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 直流電圧成分による表示品位の低下を防止する表示装置、表示装置の駆動方法および液晶表示装置の駆動方法を提供することである。

【解決手段】 共通電極11の電位を、TFT2の寄生容量9に起因する第1直流電圧成分 $\Delta V1$ を補正した対向電位K5に設定し、さらに各基板21, 22の特性によって発生する第2直流電圧成分 $\Delta V2$ を対向電位K5から補正した補正電位K6に設定する。これによって、各基板21, 22の特性の差によって発生する第2直流電圧成分 $\Delta V2$ と、寄生容量に起因する第1直流電圧成分 $\Delta V1$ とが予め補正されているので、液晶層23に作用する直流電圧成分を可及的に小さくすることができる。したがって、焼き付き残像などの不具合がほとんど発生しなくなり表示品位が向上し、液晶表示装置1の信頼性が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 電極が設けられた第 1 基板と、第 1 電極に対向する第 2 電極が設けられた第 2 基板と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に印加する電圧成分に基づいて表示状態が変化する表示媒体層とを備える表示装置において、前記第 1 基板の特性と前記第 2 基板の特性との差によって発生し、前記電圧成分を補正する補正電圧が、予め印加されることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 第 1 電極が設けられた第 1 基板と、第 1 電極に対向する第 2 電極が設けられた第 2 基板と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に印加する電圧成分に基づいて表示状態が変化する表示媒体層とを備える表示装置の駆動方法において、前記第 1 基板の特性と前記第 2 基板の特性との差によって発生し、前記電圧成分を補正する補正電圧を、予め印加しておくことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 3】 前記第 1 電極は画素電極であって、画素電極への表示電圧の供給および遮断は、薄膜トランジスタによって制御され、前記第 2 電極は対向電極であって、対向電極には共通電極が接続され、前記共通電極の電位を、表示電圧の中間電位である基準電位から、前記薄膜トランジスタの寄生容量に起因する変動電圧によって発生する第 1 直流電圧成分  $\Delta V_1$  をシフトさせた対向電位に設定し、さらに対向電位から、前記各基板の特性の差に起因する第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする請求項 2 記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 4】 前記第 1 電極の仕事関数が、前記第 2 電極の仕事関数より小さいことを特徴とする請求項 3 記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 5】 第 1 電極が設けられた第 1 基板と、第 1 電極に対向する第 2 電極が設けられた第 2 基板と、第 1 基板および第 2 基板間に介在された液晶層とを備える液晶表示装置の駆動方法において、前記第 1 基板の特性と前記第 2 基板の特性との差によって発生し、前記液晶層に作用する直流電圧成分を補正する補正電圧を、予め印加しておくことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 6】 前記各基板の特性の差は、前記第 1 電極の材料と前記第 2 電極の材料との差であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】 前記各基板の特性の差は、前記第 1 電極の膜厚と前記第 2 電極の膜厚との差であることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】 前記第 1 基板には第 1 配向膜が設けられ、前記第 2 基板には第 2 配向膜が設けられ、前記各基板の特性の差は、前記第 1 配向膜の材料と前記第 2 配向膜の材料との差であることを特徴する請求項 5

～ 7 のいずれか一つに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 9】 前記第 1 基板には第 1 配向膜が設けられ、前記第 2 基板には第 2 配向膜が設けられ、前記各基板の特性の差は、前記第 1 配向膜の膜厚と前記第 2 配向膜の膜厚との差であることを特徴とする請求項 5 ～ 8 のいずれか一つに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】 前記第 1 電極は画素電極であって、画素電極への表示電圧の供給および遮断は、薄膜トランジスタによって制御され、前記第 2 電極は対向電極であって、対向電極には共通電極が接続され、前記共通電極の電位を、表示電圧の中間電位である基準電位から、前記薄膜トランジスタの寄生容量に起因する変動電圧によって発生する第 1 直流電圧成分  $\Delta V_1$  をシフトさせた対向電位に設定し、さらに対向電位から、前記各基板の特性の差に起因する第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする 5 ～ 9 のいずれか一つに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 11】 前記第 1 電極の仕事関数が、前記第 2 電極の仕事関数より小さいことを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 12】 前記画素電極が反射電極であり、前記対向電極が透明電極である場合には、前記共通電極の電位を、前記対向電位から正の電位方向に、前記第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 13】 前記画素電極が透明電極であり、前記対向電極が反射電極である場合には、前記対向電位から負の電位方向に、前記第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の表示品位の劣化を防止することができる表示装置、表示装置の駆動方法および液晶表示装置の駆動方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は他の画像表示装置に比較して、低消費電力および携帯の利便性などの利点を有するため、その開発が盛んになっている。図 11 は、先行技術の TFT 型液晶表示装置の駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。ライン L1 は、画素電極に印加される電圧の波形を示し、ライン L2 はゲート電極に入力される走査電圧の波形を示し、ライン L3 はソース電極に入力される表示電圧の波形を示し、ライン L4 は表示電圧の中間電位である基準電位を示し、ライン L5 は共通電極の対向電位を示す。

【0003】プラスのゲートオン電圧をゲート電極に印

加すると、TFTがオンされ、ソース電極からドレイン電極を介して反射電極である画素電極に表示電圧が印加され、画素が点灯する。TFTが所定の期間オンされ、画素電極に表示電圧が印加された後、ゲート電極にゲートオフ電圧が印加され、画素電極への電力供給が終了する。すると、TFTに再びゲートオン電圧が印加される\*

$$\Delta V_1 = \Delta V_g \times \{C_{gd} / (C_{gd} + C_{lc} + C_{cs})\} \quad \cdots (1)$$

【0004】なお上記の式(1)で、 $\Delta V_1$ は寄生容量に起因する変動電圧値であり、 $\Delta V_g$ はゲート電圧の電位の変位量(ゲートオン電圧ーゲートオフ電圧)であり、 $C_{gd}$ は寄生容量の静電容量であり、 $C_{lc}$ は液晶容量の静電容量であり、 $C_{cs}$ は保持容量の静電容量である。

【0005】このような画素電極の変動電圧は、直流電圧成分に相当し、この直流電圧成分は液晶層に作用する。このように直流電圧成分が液晶層に作用すると、液晶の分極などによって液晶の信頼性が低下し、表示面に焼き付き残像が発生するといった問題があった。なお以下、この画素電極の変動電圧によって発生する直流電圧成分を、第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ と称する。

【0006】したがって先行技術では、液晶表示装置の回路構成を、式(1)で算出した第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ を、予め補正するような回路構成にすることによって、液晶層に第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ が作用しないようにしていた。つまり、対向電極が接続される共通電極の電位を、ラインL4に示す表示電圧の中間電位である基準電位から上記第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ を負の電位方向にシフトさせたラインL5に示す対向電位に、予め設定していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】寄生容量 $C_{gd}$ に起因して発生している電圧変動の影響を抑えるためには、図12に示すような電源部の回路構成とすることが考えられる。制御信号 $V_{in}$ から任意の周期で $H_i$ 電圧および $L_o$ 電圧が出力される。 $H_i$ 電圧が出力されると、スイッチSがONされ、電源P1の電圧がコンデンサCに印加される。所定の時間経過後に制御信号 $V_{in}$ から $L_o$ 電圧が出力されると、GND(接地)電位がコンデンサCに印加される。コンデンサCに対して、電源電圧とGND電圧とを所定の周期で印加することにより、コンデンサCから共通電極側に対して交流電圧が出力される(出力信号 $V_{out}$ )。この交流電圧に対して、コンデンサCの寄生容量 $C_{gd}$ に起因して発生している電圧変動を補正するような電圧を印加する。

【0008】電源P2から出力され、抵抗R1および抵抗R2の抵抗分割によって、抵抗R3側に出力された電圧が印加電圧である。図13に、出力信号 $V_{out}$ の波形を示す。出力信号 $V_{out}$ の波形は、コンデンサCからの交流電圧波形と電源P2からの直流電圧波形との合成波形となる。このようにして、共通電極側に補正電圧

\*までのゲートオフ期間は、液晶の保持特性によって、画素電極は所望の電圧が印加された状態を保持する。ゲート電極にゲートオフ電圧を印加したとき、前述の寄生容量 $C_{gd}$ の影響によって、画素電極に保持される電圧が、以下の式1で算出される変動電圧値 $\Delta V_1$ を変動する。

を印加することで、寄生容量 $C_{gd}$ に起因して発生している電圧変動の影響を抑えることができる。

10 【0009】しかしながら、補正電圧を印加するためには図12の電源P2のように余分な電源が必要となる。また、共通電極の交流電圧を補正するためのマイナス電源が必要となり、消費電力を増大させてしまうという問題がある。

【0010】また、液晶層に作用する直流電圧成分の発生源としては、上記寄生容量 $C_{gd}$ の他に、液晶層を挟むアクティブマトリクス基板と対向基板との特性の非対称性がある。このアクティブマトリクス基板と対向基板との非対称性に起因する直流電圧成分は、常に液晶層に作用する。なお以下、この相互に対向する各基板の特性の差によって発生する直流電圧成分を、第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ と称する。

20 【0011】この各基板の特性の非対称性としては、アクティブマトリクス基板側の配向膜の膜厚と対向基板側の配向膜の膜厚とがそれぞれ異なること、ハイブリッド配向のようにアクティブマトリクス基板側と対向基板側とで配向膜の材料が異なること、さらに、反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板側のA1の反射電極と対向基板側のITOの透明電極とのように、液晶層を挟んで対向する電極の材料が異なることなどが挙げられる。これらの要因の中でも、液晶層を挟んで対向する各電極の材料の差による非対称性が、最も大きい第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ を発生させる。

【0012】また、電極材料が異なることに起因する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ は、計算によって算出できないため、共通電極の電位の調整に時間が掛かり、この間にも液晶層には第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が作用する。したがって、液晶表示装置の信頼性の低下および焼き付き残像などの不具合が生じるといった問題がある。

40 【0013】また、特開平2-64525号公報には、アクティブマトリクス基板側の配向膜と、対向基板側の配向膜との材料および膜厚さを同一にすることによって、第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ の発生を防止する技術が開示されている。しかしながら、この公報に開示される先行技術では、反射型の液晶表示装置のように、異なる材料の電極を使用する必要のある液晶表示装置における上記問題を解決することはできない。またこの公報には、アクティブマトリクス基板の特性と、対向基板の特性とが異なる状態で、上記問題を解決し表示品位を向上させる方法については、全く記載されていない。

【0014】したがって本発明の目的は、直流電圧成分の発生による表示品位の低下を防止することができる表示装置、表示装置の駆動方法および液晶表示装置の駆動方法を提供することである。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1電極が設けられた第1基板と、第1電極に対向する第2電極が設けられた第2基板と、前記第1の電極と前記第2の電極との間に印加する電圧成分に基づいて表示状態が変化する表示媒体層とを備える表示装置の駆動方法において、前記第1基板の特性と前記第2基板の特性との差によって発生し、前記電圧成分を補正する補正電圧を、予め印加しておくことを特徴とする表示装置の駆動方法である。

【0016】本発明に従えば、表示装置は、相互に対向する第1および第2基板と、第1基板に設けられる第1電極と、第2基板に設けられる第2電極と、第1および第2基板間に介在される表示媒体層とを備え、第1基板の特性と第2基板の特性との差に起因し、表示媒体層に作用する電圧成分を補正する補正電圧を予め印加する。これによって、各基板の特性の差に起因する電圧成分を、打ち消すことができ、表示媒体層に作用することが防止される。したがって、焼き付き残像などの不具合の発生が防止され、表示装置の信頼性が向上する。

【0017】また本発明は、第1電極が設けられた第1基板と、第1電極に対向する第2電極が設けられた第2基板と、前記第1の電極と前記第2の電極との間に印加する電圧成分に基づいて表示特性が変化する表示媒体層とを備える表示装置において、前記第1基板の特性と前記第2基板の特性との差によって発生し、前記電圧成分を補正する補正電圧が、予め印加されることを特徴とする表示装置である。

【0018】本発明に従えば、表示装置は、相互に対向する第1および第2基板と、第1基板に設けられる第1電極と、第2基板に設けられる第2電極と、第1および第2基板間に介在される表示媒体層とを備え、第1基板の特性と第2基板の特性との差に起因し、表示媒体層に作用する電圧成分を補正する補正電圧を予め印加する。これによって、各基板の特性の差に起因する電圧成分を、打ち消すことができ、表示媒体層に作用することが防止される。したがって、焼き付き残像などの不具合の発生が防止され、表示装置の信頼性が向上する。

【0019】また本発明は、前記第1電極は画素電極であって、画素電極への表示電圧の供給および遮断は、薄膜トランジスタによって制御され、前記第2電極は対向電極であって、対向電極には共通電極が接続され、前記共通電極の電位を、表示電圧の中間電位である基準電位から、前記薄膜トランジスタの寄生容量に起因する変動電圧によって発生する第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ をシフトさせた対向電位に設定し、さらに対向電位から、前記各

基板の特性の差に起因する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする。

【0020】本発明に従えば、共通電極の電位を、薄膜トランジスタの寄生容量に起因する第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ をシフトさせた対向電位に設定し、さらにこの対向電位から、各基板の特性の差に起因する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ を、シフトさせた補正電位に、予め設定する。これによって、各電極材料および膜厚の差、ならびに各配向膜材料および膜厚の差などといった各基板の特性の差によって発生する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ と、寄生容量に起因する変動電圧によって発生する第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ とを打ち消すことができる。したがって、液晶層に作用する直流電圧成分が可及的に小さくなり、焼き付き残像などの不具合がほとんど発生しなくなり表示品位が向上し、液晶表示装置の信頼性が向上する。また、余分な電源が不要となり消費電力を低減できる。

【0021】また本発明は、前記第1電極の仕事関数が、前記第2電極の仕事関数より小さいことを特徴とする。

【0022】本発明に従えば、第1電極の仕事関数が第2電極の仕事関数より小さいので、電極材料の仕事関数に起因する直流電圧成分を小さくすることができる。

【0023】また本発明は、第1電極が設けられた第1基板と、第1電極に対向する第2電極が設けられた第2基板と、第1基板および第2基板間に介在された液晶層とを備える液晶表示装置の駆動方法において、前記第1基板の特性と前記第2基板の特性との差によって発生し、前記液晶層に作用する直流電圧成分を補正する補正電圧を、予め印加しておくことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法である。

【0024】本発明に従えば、液晶表示装置は、相互に対向する第1および第2基板と、第1基板に設けられる第1電極と、第2基板に設けられる第2電極と、第1および第2基板間に介在される液晶層とを備え、第1基板の特性と第2基板の特性との差に起因し、液晶層に作用する直流電圧成分を補正する補正電圧を予め印加する。これによって、各基板の特性の差に起因する直流電圧成分を、打ち消すことができ、液晶層に作用することが防止される。したがって、焼き付き残像などの不具合の発生が防止され、液晶表示装置の信頼性が向上する。

【0025】また本発明は、前記各基板の特性の差は、前記画素電極の材料と前記対向電極の材料との差であることを特徴とする。

【0026】本発明に従えば、反射型液晶表示装置のように、第1基板側の画素電極と第2基板側の対向電極とが異なる材料で構成される液晶表示装置であっても、直流電圧成分を打ち消すことができ、表示品位が向上する。

【0027】また本発明は、前記各基板の特性の差は、前記画素電極の膜厚と前記対向電極の膜厚との差である

ことを特徴とする。

【0028】本発明に従えば、画素電極の膜厚と対向電極の膜厚とが異なる場合であっても、直流電圧成分を打ち消すことができ、表示品位が向上する。

【0029】また本発明は、前記第1基板には第1配向膜が設けられ、前記第2基板には第2配向膜が設けられ、前記各基板の特性の差は、前記第1配向膜の材料と前記第2配向膜の材料との差であることを特徴とする。

【0030】本発明に従えば、第1基板側の第1配向膜と、第2基板側の第2配向膜との材料が異なる場合であ

っても、直流電圧成分を打ち消すことができ、表示品位が向上する。

【0031】また本発明は、前記第1基板には第1配向膜が設けられ、前記第2基板には第2配向膜が設けられ、前記各基板の特性の差は、前記第1配向膜の膜厚と前記第2配向膜の膜厚と差であることを特徴とする。

【0032】本発明に従えば、第1基板側の第1配向膜の膜厚と、第2基板側の第2配向膜の膜厚とが異なる場合であっても、直流電圧成分を打ち消すことができ、表示品位が向上する。

【0033】また本発明は、前記第1電極は画素電極であって、画素電極への表示信号の供給および遮断は、薄膜トランジスタによって制御され、前記第2電極は対向電極であって、対向電極には共通電極が接続され、前記共通電極の電位を、表示電圧の中間電位である基準電位から、前記寄生容量に起因する変動電圧によって発生する第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ をシフトさせた対向電位にし、さらに対向電位から、前記各基板の特性の差に起因する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする。

【0034】本発明に従えば、共通電極の電位を、薄膜トランジスタの寄生容量に起因する第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ をシフトさせた対向電位に設定し、さらにこの対向電位から、各基板の特性の差に起因する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ を、シフトさせた補正電位に、予め設定する。これによって、各電極材料および膜厚の差、ならびに各配向膜材料および膜厚の差などといった各基板の特性の差によって発生する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ と、寄生容量に起因する変動電圧によって発生する第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ とを打ち消すことができる。したがって、液晶層に作用する直流電圧成分が可及的に小さくなり、焼き付き残像などの不具合がほとんど発生しなくなり表示品位が向上し、液晶表示装置の信頼性が向上する。

【0035】また本発明は、前記第1電極の仕事関数が、前記第2電極の仕事関数より小さいことを特徴とする。

【0036】本発明に従えば、第1電極の仕事関数が第2電極の仕事関数より小さいので、両電極の仕事関数に起因する直流電圧成分を小さくすることができる。

【0037】また本発明は、前記画素電極が反射電極で

あり、前記対向電極が透明電極である場合には、前記共通電極の電位を、前記対向電位から正の電位方向に、前記第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする。

【0038】本発明に従えば、画素電極として反射電極を使用し、対向電極として透明電極を使用した場合には、液晶層に正の第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が発生するので、これを打ち消すために、共通電極の電位を対向電位から正の電位方向にシフトさせた補正電位に設定しておく。これによって、液晶層に作用する直流電圧成分が可及的に小さくなり、表示品位が向上する。

【0039】また本発明は、前記画素電極が透明電極であり、前記対向電極が反射電極である場合には、前記対向電位から負の電位方向に、前記第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ をシフトさせた補正電位に予め設定することを特徴とする。

【0040】本発明に従えば、画素電極として透明電極を使用し、対向電極として透明電極を使用した場合には、液晶層に負の第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が発生するので、これを打ち消すために、共通電極の電位を対向電位から負の電位方向にシフトさせた補正電位に設定しておく。これによって、液晶層に作用する直流電圧成分が可及的に小さくなり、表示品位が向上する。

【0041】

【発明の実施の形態】図1は、反射型TFT液晶表示装置1の一面素部分を示す斜視図であり、図2は反射型TFT液晶表示装置1の一面素部分の平面図であり、図3は反射型TFT液晶表示装置1の回路図であり、図4は反射型TFT液晶表示装置1の簡略図である。

【0042】反射型TFT液晶表示装置1は、第1基板であるアクティブマトリクス基板21と、このアクティブマトリクス基板21に対向する第2基板である対向基板22と、アクティブマトリクス基板21および対向基板22間に介在される液晶層23とによって構成される。

【0043】アクティブマトリクス基板21は、A1から成る反射電極で、第1電極である画素電極3と、各画素を点灯または消灯させるために、各画素のスイッチング素子にゲート電圧を供給するゲートバスライン4と、各画素を点灯させるための表示電圧を供給するソースバスライン5と、選択した画素電極3のみに電力を供給するスイッチング素子である薄膜トランジスタ（以下、TFTと略記する）2を含む。対向基板22には画素電極3に対向し、ITO（Indium Tin Oxide）から成る透明電極で、第2電極である対向電極10が設けられる。対向電極10には共通電極11が接続される。また、TFT液晶表示装置1は、一端がTFT2に接続され、他端が共通電極11に接続される保持容量13を含む。また、TFT型液晶表示装置は、アクティブマトリクス基板21側の第1配向膜と、対向基板22側の第2配向膜

とを含む。なお、画素電極3と対向電極10とによって、液晶容量12が形成される。液晶層23は、画素電極3と対向電極10との間に印加する電圧成分に基づいて、表示媒体である液晶分子の配向が変化し、光の透過または遮蔽などの表示状態が変化する表示媒体層である。なお、表示媒体層は液晶層に限らず、表示媒体層を挟む電極間に電圧が印加されると層中の表示媒体に電気光学的な変化が生じることで画像の表示を可能とするものであればよい。

【0044】また図5に示すように、対向電極10にA1から成る反射電極を使用し、これを共通電極11に接続し、画素電極3にITOから成る透明電極を使用し、これをドレイン電極8に接続する構成であっても良い。

【0045】TFT2は、ソースバスライン4に接続されるソース電極6と、画素電極3に接続されるドレイン電極8と、ゲートバスライン4に接続され、ソース電極6およびドレイン電極8とをスイッチングさせるための走査電圧が入力されるゲート電極7とによって構成され、ゲート電極7の一部とドレイン電極8の一部とが重なり合うことによって、寄生容量9が形成される。

【0046】図6は、本発明の実施の一形態の反射型TFT液晶表示装置1の駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。ラインK1は、画素電極3に入力された電圧の波形を示し、ラインK2はゲート電極7に入力された走査電圧の波形を示し、ラインK3は、ソース電極6に入力される表示電圧の波形を示し、ラインK4は表示電圧の中心電位である基準電位を示し、ラインK5は寄生容量9に起因する変動電圧によって発生する直流電圧成分を補正したときの共通電極11の対向電位\*

$$\Delta V1 = \Delta Vg \times \{Cgd / (Cgd + Clc + Ccs)\} \quad \cdots (1)$$

【0051】なお上記の式1で、 $\Delta V1$ は寄生容量9に起因する変動電圧によって発生する第1直流電圧成分であり、 $\Delta Vg$ は走査信号の電位の変位量（ゲートオン電圧—ゲートオフ電圧）であり、 $Cgd$ は寄生容量9の静電容量であり、 $Clc$ は液晶容量12の静電容量であり、 $Ccs$ は保持容量13の静電容量である。

【0052】また、液晶層23には、アクティブマトリクス基板21の特性と対向基板22の特性との差によって発生する第2直流電圧成分 $\Delta V2$ が作用する。なお、上記各基板の特性の差とは、画素電極3の材料と対向電極10の材料とが異なること、画素電極3の膜厚さと対向電極10の膜厚さとが異なること、アクティブマトリクス基板側の第1配向膜の材料と対向基板側の第2配向膜の材料とが異なること、さらに上記第1配向膜の膜厚さと上記第2配向膜の膜厚さとが異なることなどが挙げられる。

【0053】なお図6に示すように、画素電極3として反射電極を使用し、これがTFT2のドレイン電極8に接続され、対向電極10として透明電極を使用し、これが共通電極11に接続される場合には、液晶層23に

\*を示し、ラインK6は対向電位から、各基板21、22の特性の差によって発生し、液晶層23に作用する直流電圧成分を補正したときの共通電極11の補正電位を示す。

【0047】なお以下、寄生容量9に起因する変動電圧によって発生する直流電圧成分を、第1直流電圧成分 $\Delta V1$ と称し、各基板21、22の特性の差によって発生する直流電圧成分を、第2直流電圧成分 $\Delta V2$ と称する。

【0048】プラスのゲートオン電圧をゲート7電極に印加すると、TFT2がオンされ、ソース電極6からドレイン電極8を介して画素電極3に表示電圧が入力され、画素が点灯する。TFT2が所定の期間オンされ、画素電極3に表示電圧を書き込んだ後、ゲート電極7にゲートオフ電圧が印加され、画素電極3への電力供給が終了する。すると、TFT2に再びゲートオン電圧が印加されるまでのゲートオフ期間では、液晶の保持特性によって、画素電極3は所望の電圧が印加された状態を保持する。ゲート電極7にゲートオフ電圧を印加したとき、前述の寄生容量 $Cgd$ の影響によって、液晶容量12に保持される保持電圧が、電圧降下し、液晶層23には第1直流電圧成分 $\Delta V1$ が作用する。

【0049】なお本明細書中において、正の電位方向とは、基準電位から電圧上昇する方向であると定義し、負の電位方向とは、基準電位から電圧降下する方向であると定義する。

【0050】なお、寄生容量9に起因する第1直流電圧成分 $\Delta V1$ は、以下の式(1)に基づいて、計算によって予め算出することができる。

は、正電圧の第2直流電圧成分 $\Delta V2$ が作用する。

【0054】また図7に示すように、対向電極10として反射電極を使用し、これが共通電極11に接続され、画素電極3として透明電極を使用し、これがTFT2のドレイン電極8に接続される場合には、液晶層23には、負電圧の第2直流電圧成分 $\Delta V2$ が作用する。

【0055】このように第1および第2直流電圧成分 $\Delta V1$ 、 $\Delta V2$ が液晶層23に作用すると、液晶の分極などによって液晶の信頼性が低下し、表示面に焼き付き残像が発生するといった問題がある。

【0056】したがって、本実施形態の液晶表示装置の駆動方法では、液晶表示装置1の回路構成を、対向電位から第2直流電圧成分 $\Delta V2$ を予め補正するような回路構成にしておく。

【0057】さらに詳しく述べると、共通電極11の電位を、表示信号の振幅の中間電位である基準電位から、寄生容量9に起因する第1直流電圧成分 $\Delta V1$ を補正した対向電位にし、さらにこの対向電位から、上記第2直流電圧成分 $\Delta V2$ をシフトさせた補正電位に設定する。

【0058】つまり図4に示すように、画素電極3とし



て反射電極を使用し、これがドレイン電極 8 に接続され、対向電極 10 として透明電極を使用している場合には、共通電極 11 の電位を、ライン K 4 に示す基準電位から、負の電位方向（図 6 の下方）に第 1 直流電圧成分  $\Delta V_1$  をシフトさせてライン K 5 に示す対向電位に設定し、さらに、この対向電位から、正の電位方向（図 6 の上方）に第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  をシフトさせて、ライン K 6 に示す補正電位に、予め設定しておく。

【0059】また、図 5 に示すように画素電極 3 として透明電極を使用し、これがドレイン電極 8 に接続され、対向電極 10 として反射電極を使用している場合には、共通電極 11 の電位を、ライン K 4 に示す基準電位から、負の電位方向（図 7 の下方）に第 1 直流電圧成分  $\Delta V_1$  シフトさせてライン K 5 に示す対向電位に設定し、さらに、この対向電位から、負の電位方向（図 7 の下方）に第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  をシフトさせて、ライン K 7 に示す補正電位に、予め設定しておく。

【0060】したがって、本実施形態の液晶表示装置の駆動方法では、寄生容量 9 に起因する変動電圧によって発生する第 1 直流電圧成分  $\Delta V_1$  に加えて、各基板の特性の差によって発生する第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  を予め補正しているので、液晶表示装置 1 の駆動時に、液晶層 23 に作用する直流電圧成分を可及的に小さくすることができる。これによって、焼き付き残像などの不具合がほとんど発生しなくなり、表示品位が向上し、液晶表示装置 1 の信頼性が向上する。

【0061】次に共通電極 11 の電位を、第 1 直流電圧成分  $\Delta V_1$  および第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  を補正した補正電位に設定する方法について説明する。図 8 は、共通電極 11 の電位を補正電位に設定する設定システムを示す図である。この設定システムは、輝度変化観測機 15 と、輝度変化検出器 17 とによって構成される。上記システムを使用して、液晶層 23 に正極性の電圧を印加したときと負極性の電圧を印加したときの実行値面積が、等しくなるように共通電極 11 の電位を設定する。つまり、正極性の電圧を印加したときの実行値面積と、負極性の電圧を印加したときの実行値面積とが非対称であることによって発生する光学特性変化であるフリッカを検出し、このフリッカが最小となるように、共通電極

11 の電位を設定する。

【0062】さらに詳しくは、液晶表示装置 1 のフリッカをフォトマルチメータなどの輝度変化検出器 17 によって定量的に検出し、輝度電圧変換器で輝度を電圧に変化させ、輝度変化観察機 15 を参照しながら、検出した電圧値の振れ幅が最小となるように調整して、補正電位に設定する。

【0063】また、反射型液晶表示装置に代表される電極材料が上下基板で異なるような表示装置において、電極に接続する電極材料によって、第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  を補正することも可能である。画素電極の表示電圧を薄膜トランジスタで制御する場合、画素電極材料の仕事関数  $\phi_1$  を対向電極材料の仕事関数  $\phi_2$  より小さくする。これによって、電極材料の仕事関数の差に起因する  $\Delta V_2$  によって  $\Delta V_1$  を補正することができる。

【0064】この仕事関数の差は、同じ電極材料であっても電極表面に形成される配向膜の差によっても生じる。金属表面に配向膜のような双極子を有する原子が吸着することで、金属表面に電気二重層が形成され仕事関数が変化する。つまり、電極金属の表面に形成された配向膜によって固体金属のフェルミ準位にある 1 個の電子を表面外のごく近傍に取り出すために必要なエネルギーが変化する。例えば、同じ電極材料であっても、配向膜の膜厚および配向膜材料の違いによりこのエネルギーが変化し、配向膜を含めた電極材料全体としての仕事関数が変化するのである。なお、以上の特性は配向膜にかかわらず、電極金属の表面に双極子を有する原子が吸着するような膜および層が形成される場合にもあてはまる。

【0065】（実施例 1）本件発明者は、表 1 に示すような構成の透過型および反射型液晶表示装置をそれぞれ作成し、変動電圧の評価を行った。その結果について以下に説明する。上述のシステムを使用して、基準電位から寄生容量 9 に起因する第 1 直流電圧成分  $\Delta V_1$  を補正した対向電位と、各基板の特性の差によって発生する第 2 直流電圧成分  $\Delta V_2$  をも補正した補正電位とのずれの度合いを測定した。

【0066】

【表 1】

	第1配向膜の材料	第2配向膜の材料	画素電極の膜厚	対向電極の膜厚	第2直流電圧成分 $\Delta V_2$
第1透過型液晶表示装置	A	A	800 Å	800 Å	+20 mV
第2透過型液晶表示装置	A	B	800 Å	800 Å	+100 mV
第3透過型液晶表示装置	A	A	400 Å	800 Å	+500 mV
反射型液晶表示装置	A	A	800 Å	800 Å	+800 mV

【0067】なお、表1に示す第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ の具体的な数値は、いずれも、説明のために例示的に示す値である。つまり、上記各種条件の組合せに応じて、正電位または負電位の値を有し、また、この値の大きさも、それぞれ変化するものである。

【0068】なお、表1の透過型液晶表示装置では、画素電極3および対向電極10としてITOを使用している。また表1の反射型液晶表示装置では、画素電極3として、反射電極であるA1電極を使用し、対向する対向電極10として透明電極であるITOを使用している。

【0069】表1に示すように、アクティブマトリクス基板21側の第1配向膜の材料および膜厚と、対向基板22側の第2配向膜の材料および膜厚が同一の透過型液晶表示装置の場合、つまり、保持電圧の変動電圧が、TFT2の寄生容量9のみに起因する場合では、補正電位と対向電位とのずれ、すなわち第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ は約20 mVであった。これに対して、アクティブマトリクス基板21側の第1配向膜の材料および膜厚と、対向基板22側の第2配向膜の材料および膜厚が同一で、かつ画素電極3の材料と対向電極10の材料とが異なる\*

\*反射型液晶表示装置の場合では、補正電位と対向電位とのずれ、すなわち第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が約800 mVもある。つまり第2電圧成分 $\Delta V_2$ は、画素電極3の材料と対向電極10の材料の差に大きく起因することがわかる。

【0070】さらに詳しくは、表2に示すように、画素電極3としてA1電極を使用し、これをドレイン電極8に接続し、対向電極10としてITO電極を使用し、これを共通電極11に接続した場合では、共通電極11の補正電位は、対向電位から正の電位方向に約800 mVずれている。つまり、液晶層23には第2電圧成分 $\Delta V_2 = 800$  mVが作用する。

【0071】また、画素電極3としてITO電極を使用し、これを共通電極11に接続し、対向電極10として反射電極を使用し、これをドレイン電極8に接続した場合では、共通電極11の補正電位は、対向電位から負の電位方向に約800 mVずれている。つまり、液晶層23には第2電圧成分 $\Delta V_2 = -800$  mVが作用する。

【0072】

【表2】

	反射電極	透明電極	第2直流電圧成分 $\Delta V_2$
反射型	ドレイン電極	共通電極	+800 mV
液晶表示装置	共通電極	ドレイン電極	-800 mV

【0073】したがって、本実施の形態の液晶表示装置の駆動方法で駆動する反射型液晶表示装置では、図6に示すように、画素電極3としてA1電極を使用し、これをドレイン電極8に接続するときには、共通電極11の電位を、対向電位K5から第2直流電圧成分 $\Delta V_2 =$ 約800 mVを、正の電位方向に予めシフトさせた補正対向電位K6に設定しておく。

【0074】また、図7に示すように画素電極3としてITO電極を使用し、これをドレイン電極8に接続するときには、共通電極11の電位を、対向電位から第2直流電圧成分 $\Delta V_2 =$ 約800 mVを、負の電位方向にシフトさせた補正電位K7に設定しておく。

【0075】このように、共通電極11の電位を補正電位K6またはK7に予め設定しておくことによって、上

述の設定システムを使用して、共通電極11の電位を正確に調整する場合には、電位の微調整だけで済み、短時間で調整することができる。さらに、調整時に液晶層23に第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が作用するような悪影響を及ぼすことがなくなり、良好な信頼性を得ることができる。

【0076】なお本実施の形態では、反射電極の材料にA1（アルミニウム）を用いた場合について記載したが、反射電極が、たとえば銀、銅、ニッケル、クロム等の他の種類であっても、透明電極と異種の電極材料から形成されている場合には、上述のようにして、共通電極11の電位を補正電位に予め設定しておくことによって、良好な信頼性を得ることができる。

【0077】（実施例2）上述の実施例1では、画素電

極3と対向電極10とを、異種材料を用いることによって発生する第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ を補正した場合について説明した。しかしながら、共通電極11の補正電位と対向電位とのずれ、すなわち第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ は、電極材料が異なることのみによって発生するだけではない。表1に示す第2透過型液晶表示装置のように、画素電極3の材料と対向電極10の材料とが同一の場合でも、アクティブマトリクス基板21側の第1配向膜の材料と対向基板22側の第2配向膜の材料とが異なる場合でも第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が発生し、これが液晶層23に作用する。第2透過型液晶表示装置のように、第1配向膜に可溶性ポリイミドAを用い、第2配向膜に可溶性ポリイミドBを用いた場合では、対向電位よりも、補正電位は約500mVずれている。

【0078】また同一配向膜であっても、垂直配向膜に紫外線照射などを部分的に照射して、その部分の配向状態が平行配向になる配向膜を用いても同様のずれが発生する。これは垂直配向膜に紫外線を照射することで元の配向膜と違う配向膜の構成状態になるため、同様のずれが発生する。

【0079】したがって、本実施の形態の液晶表示装置の駆動方法で駆動する透過型の液晶表示装置では、共通電極11の電位を、式(1)で算出した第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ を補正した対向電位よりも、さらに第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ を補正した補正電位に予め設定しておく。つまり共通電極11の電位を、対向電位K5から正の電位方向(図6の上方)にシフトさせた補正電位K6に予め設定しておく。これによって上述の設定システムを使用して、共通電極11の電位を正確に調整する場合には、電位の微調整だけで済み、短時間で調整することができる。さらに、調整時に液晶層23に第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が作用するような悪影響を及ぼすことがなくなり、良好な信頼性を得ることができる。

【0080】(実施例3) 上述の実施例2では、アクティブマトリクス基板21側の第1配向膜と対向基板22側の第2配向膜とが、異種の配向膜で形成されていることによって発生する変動電圧を補正する場合について説明した。

【0081】しかしながら、第1配向膜と第2配向膜とが同一材料の場合であっても、表1に示す第3透過型液晶表示装置のように、第1配向膜の膜厚と第2配向膜の膜厚とが異なることによって、式(1)から算出される第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ のみを補正した対向電位よりも、補正電位にはずれが発生する。

【0082】つまり表1に示すように、第1配向膜の膜厚さを約400Åに形成し、第2配向膜の膜厚さを約800Åに形成した第2透過型液晶表示装置の補正電位を測定すると、第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ を補正した対向電位よりも、約100mVのずれが発生している。つまり、液晶層23には第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が作用す

る。

【0083】したがって、本実施形態の液晶表示装置の駆動方法で駆動する透過型の液晶表示装置では、共通電極11の電位を、式1で算出した第1直流電圧成分 $\Delta V_1$ を補正した対向電位K5よりも、さらに第2直流電圧成分 $\Delta V_2 = 100\text{mV}$ を、正の電位方向にシフトさせた補正電位K6に予め設定しておく。共通電極11の電位を補正電位に予め設定しておくことによって、上述の設定システムを使用して、共通電極11の電位を正確に調整する場合には、電位の微調整だけで済み、短時間で調整することができる。さらに調整時に、液晶層23に第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が作用するような悪影響を及ぼすことがなくなり、良好な信頼性を得ることができる。

【0084】(実施例4) 図9は、液晶表示装置の概略図および電圧波形を示す図である。図9(a)に示すようにTFTが形成されたアクティブマトリクス基板21と対向基板22との間には、交流電源Aによって電圧が印加される。アクティブマトリクス基板21にA1からなる反射電極を形成し、対向基板22にITOからなる透明電極を形成した場合、A1電極のほうがITO電極に比べて電位が高くなる。その電位差を補正するために対向基板側で調整を行う。調整方法としては、オフセット調節器24を用いて図9(b)に示すように対向基板側の電圧をアクティブマトリクス基板側の電圧より正の電位方向にシフトさせる。また、アクティブマトリクス基板21にITO電極を形成し、対向基板22にA1電極を形成した場合は、図9(c)に示すように対向基板側の電圧をアクティブマトリクス基板側の電圧より負の電位方向にシフトさせる。

【0085】上述のようにアクティブマトリクス基板21にA1電極、対向基板22にITO電極を用いることにより、寄生容量Cdgに起因する電圧変動を打ち消すことができる。これは、電極材料の仕事関数によるもので、アクティブマトリクス基板21に形成する電極材料の仕事関数 $\phi_1$ を対向基板22に形成する電極材料の仕事関数 $\phi_2$ より小さくすることで実現可能である。図10は、電圧波形の変化を示す図である。従来では、図10(a)が示すように補正電圧が大きかったために対向電極側の交流波形を発生させるにはマイナス電源が必要であったが、図10(b)に示すように仕事関数を考慮することで補正電圧を小さくすることができ、マイナス電源などの余分な電源を不要とすることができる。これによって、消費電力を低減することができる。

【0086】さらに詳細について説明する。実際に反射型TFT液晶表示装置を作成して検討を行った。アクティブマトリクス基板の電極材料にはA1、対向基板の電極材料にはITOを用いた。ゲートオン電圧を+15V、ゲートオフ電圧を-10Vとした場合、寄生容量Cgdによる変動電圧は0.7Vであり、A1とITOの仕事関数の差に基づく電圧は0.6Vであった。また、

黒表示時の液晶印加電圧は 4.5V、対向基板側の共通電極信号は 0~5V の矩形波を与えた。

【0087】Cgd による変動電圧と、Al と ITO の仕事関数に基づく電圧とから 0.1V の補正が必要である。このときソース信号の Hi 側の電圧値は 4.6V となり、5V 電源を用いることで十分に駆動させることが可能であった。これによって、電源の数を削減し、消費電力を低減することができた。

【0088】逆に、アクティブマトリックス基板の電極材料に ITO、対向基板の電極材料に Al を用いた場合は 1.3V の補正が必要となり、このときのソース信号の Hi 側の電圧値は、5.8V となる。これでは、5V の電源だけでは駆動させることができなかった。また、補正電圧を限りなく小さくすることができるので、電源電圧を補正するための電源も不要となる。

【0089】なお、上記では表示装置として液晶表示装置について説明を行っているが、これに限らず、ECD (Electro Chromic Display)、EPD (Electro Phoretic Display)、トナーディスプレイなどであってもよい。

【0090】ECD は、2 枚の対向した透明な（マイクロカラーフィルタを配置してもよい）ガラス基板上に少なくとも一方が透明な電極を形成し、基板間にたとえば LiBF<sub>4</sub> をアセトニトリルに溶かした電解質溶剤を配置するとともに、一方の電極上にたとえばポリチオフェンなどの導電性高分子を配置した構成である。上記電極間に電圧を印加すると、導電性高分子であるポリチオフェンはドーピングに伴って絶縁体—金属転移を示し赤色から青色に変化する。上記反応は可逆反応であるので、脱ドーピングによって青色から赤色に変化する。表示色は、使用する導電性高分子材料に依存し、ポリピロールでは黄色—青色、ポリ（オトリメチルシリルフェニルアセチレン）では赤色—無色に変化する。したがって、ECD においては、表示媒体層には表示媒体として電解質溶剤と導電性高分子とを含み、表示状態は電極間の電圧成分に基づく導電性高分子の絶縁体—金属転移反応によって変化する。

【0091】EPD は、2 枚の対向した透明な（マイクロカラーフィルタを配置してもよい）ガラス基板上に少なくとも一方が透明な電極を形成し、基板間に直径約 50 μm のマイクロカプセルを配置した構成である。マイクロカプセルには、分散液（黒色が望ましい）と酸化チタン粉末（白色）が充填されている。上記電極間に電圧を印加すると、マイクロカプセル中の酸化チタンが極性に応じて電極間を泳動する。酸化チタンが表示パネルの表面側に移動した場合は明状態となり、酸化チタンが裏面側に移動した場合は、暗状態となる。したがって、EPD においては、表示媒体層には表示媒体として分散液および酸化チタン粉末を充填したマイクロカプセルを含み、表示状態は電極間の電圧成分に基づく酸化チタン粉

末を充填したマイクロカプセルの移動によって変化する。

【0092】トナーディスプレイは、2 枚の対向した透明な（マイクロカラーフィルタを配置してもよい）ガラス基板上に少なくとも一方が透明な電極を形成し、基板間に黒色粒子（トナー）と白色粒子とを配置した構成である。上記電極間に電圧を印加すると、プラスに帯電したトナーが電極間を移動する。また、白色粒子をトナーとは逆電位に帯電させてもよい。トナーが表示パネルの表面側に移動した場合（白色粒子は裏面側に移動する）は暗状態となり、トナーが裏面側に移動した場合（白色粒子は表面側に移動する）は明状態となる。したがって、表示媒体層には表示媒体としてトナーと白色粒子とを含み、表示状態は電極間の電圧成分に基づくトナーの移動によって変化する。

【0093】

【発明の効果】本発明によれば、各基板の特性の差によって発生する電圧成分が、予め補正されているので、電圧成分が表示媒体層に作用することが防止される。したがって、焼き付き残像などの不具合の発生が防止され、表示装置の信頼性が向上する。

【0094】また本発明によれば、各基板の特性の差によって発生する第 2 直流電圧成分 ΔV<sub>2</sub> と、寄生容量に起因する変動電圧によって発生する第 1 直流電圧成分 ΔV<sub>1</sub> とを予め補正しているので、表示媒体層に作用する直流電圧成分を可及的に小さくすることができ、焼き付き残像などの不具合がほとんど発生しなくなり表示品位が向上し、表示装置の信頼性が向上する。

【0095】また本発明によれば、電極材料の仕事関数に起因する直流電圧成分を小さくすることができる。

【0096】また本発明によれば、反射型液晶表示装置のように、第 1 基板側の画素電極と第 2 基板側の対向電極とが異なる材料で構成される液晶表示装置であっても、直流電圧成分が液晶層に作用することを防止することができ、表示品位が向上する。

【0097】また本発明によれば、画素電極の膜厚と対向電極の膜厚とが異なる場合であっても、直流電圧成分が液晶層に作用することを防止することができ、表示品位が向上する。

【0098】また本発明によれば、第 1 基板側の第 1 配向膜と第 2 基板側の第 2 配向膜との材料が異なる場合であっても、直流電圧成分が液晶層に作用することが防止され、表示品位が向上する。

【0099】また本発明によれば、第 1 基板側の第 1 配向膜の膜厚と、第 2 基板側の第 2 配向膜の膜厚とが異なる場合であっても、直流電圧成分が液晶層に作用することが防止され、表示品位が向上する。

【0100】また本発明によれば、画素電極として反射電極を使用した場合には、正電圧の第 2 直流電圧成分 ΔV<sub>2</sub> が発生するので、共通電極の電位を対向電位から正

の電位方向にシフトさせた補正電位に設定しておく。これによって、液晶層に作用する直流電圧成分が可及的に小さくなり、表示品位が向上する。

【0101】また本発明によれば、画素電極として透明電極を使用した場合には、負電圧の第2直流電圧成分 $\Delta V_2$ が発生するので、共通電極の電位を対向電位から負の電位方向にシフトさせた補正電位に設定しておく。これによって、液晶層に作用する直流電圧成分が可及的に小さくなり、表示品位が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】TFT液晶表示装置1の一画素部分を示す斜視図である。

【図2】TFT液晶表示装置1の一画素部分の平面図である。

【図3】TFT液晶表示装置1の回路図である。

【図4】画素電極3として反射電極を使用し、これをドレイン電極8に接続し、対向電極10として透明電極を使用し、これを共通電極11に接続した液晶表示装置1の簡略図である。

【図5】画素電極3として透明電極を使用し、これをドレイン電極8に接続し、対向電極10として反射電極を使用し、これを共通電極11に接続した液晶表示装置1の簡略図である。

【図6】画素電極3として反射電極を使用し、これをドレイン電極8に接続し、対向電極10として透明電極を使用し、これを共通電極11に接続したTFT液晶表示装置1の駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

【図7】画素電極3として透明電極を使用し、これをドレイン電極8に接続し、対向電極10として反射電極を使用し、これを共通電極11に接続した液晶表示装置1の駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートであ

る。

【図8】共通電極11の電位を補正電位に設定する設定システムを示す図である。

【図9】液晶表示装置の概略図および電圧波形を示す図である。

【図10】電圧波形の変化を示す図である。

【図11】先行技術のTFT液晶表示装置の駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

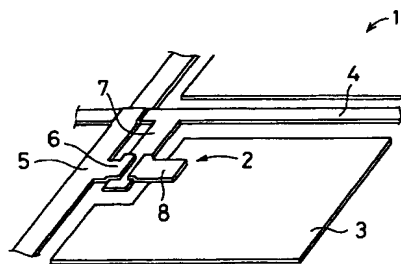
【図12】電源部の回路構成を示す図である。

10 【図13】出力信号Voutの波形を示す図である。

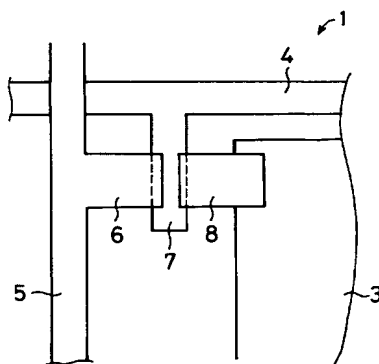
#### 【符号の説明】

- 1 TFT液晶表示装置
- 2 TFT
- 3 画素電極
- 4 ゲートバスライン
- 5 ソースバスライン
- 6 ソース電極
- 7 ゲート電極
- 8 ドレイン電極
- 9 寄生容量
- 10 対向電極
- 11 共通電極
- 12 液晶容量
- 13 保持容量
- 15 輝度変化観察機
- 16 電流電圧変換機
- 17 輝度変化検出機
- 21 アクティブマトリクス基板
- 22 対向基板
- 23 液晶層
- 24 オフセット調節器

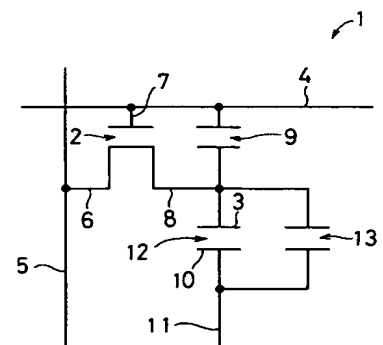
【図1】



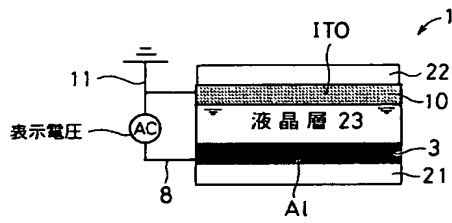
【図2】



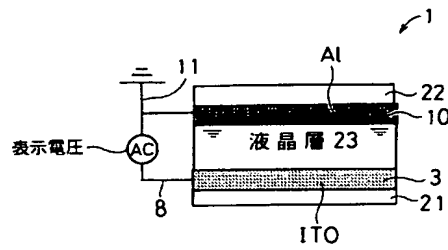
【図3】



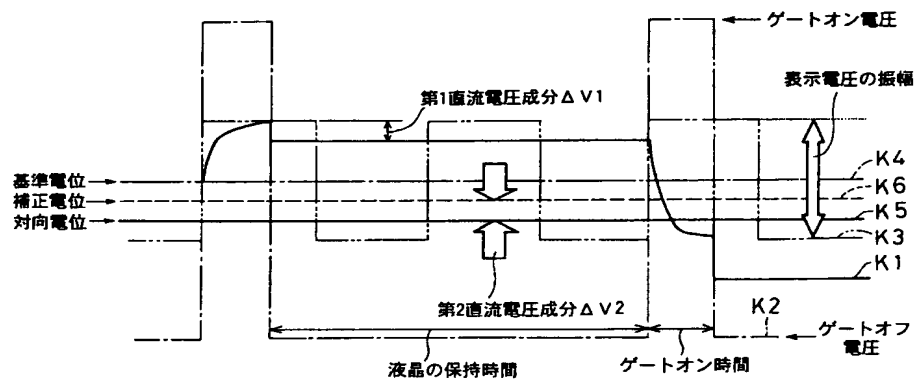
【図 4】



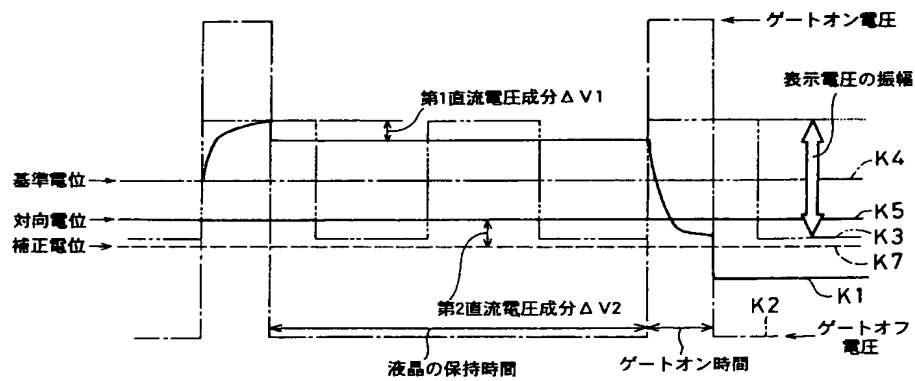
【図 5】



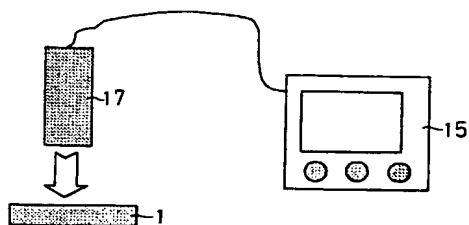
【図 6】



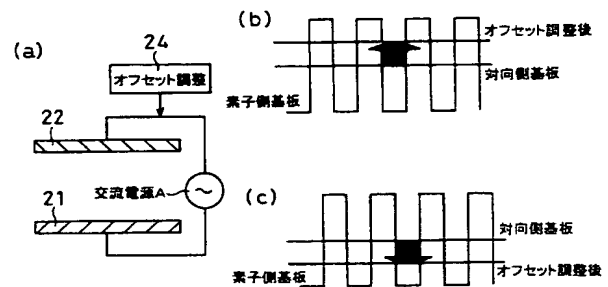
【図 7】



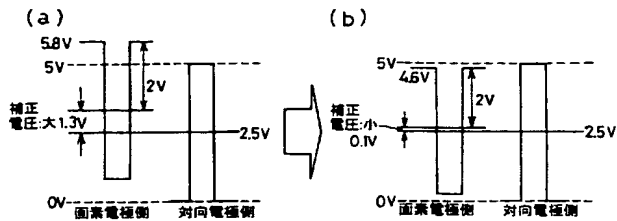
【図 8】



【図 9】



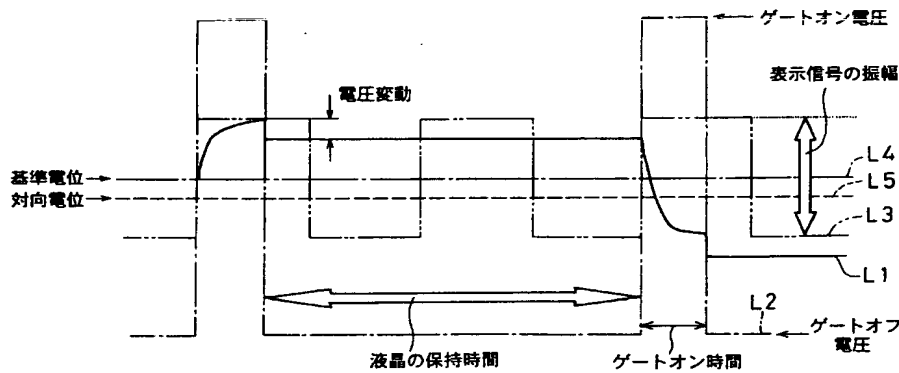
【図 10】



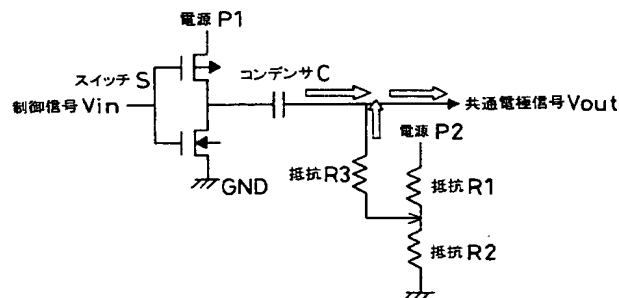
【図 13】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7 G 0 9 G 3/20	識別記号 6 7 0	F I G 0 9 G 3/20	テーマコード(参考) 6 7 0 K
(72)発明者 津田 和彦 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内		Fターム(参考) 2H092 HA03 HA05 NA22 NA25 PA02 PA06 2H093 NC58 NC59 NC62 NC65 ND12 ND35 NE04 5C006 AC25 AF46 AF50 AF51 BB16 BC03 BC12 BC20 FA34 FA37 5C080 AA10 BB05 DD03 DD18 DD29 FF11 JJ03 JJ04 JJ06	